

PATENT
8029-1053

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Tomohiro KIKUMA et al.
Conf.:

Appl. No.:

Group:

Filed: July 11, 2003

Examiner:

Title: METHOD FOR CHANGING OVER TO DIFFERENT
FREQUENCY AT CELLULAR PHONE SYSTEM AND
CELLULAR PHONE SYSTEM USING THE METHOD
AND BASE STATION CONTROLLING APPARATUS
IN THE SYSTEM

CLAIM TO PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

July 11, 2003

Sir:

Applicant(s) herewith claim(s) the benefit of the
priority filing date of the following application(s) for the
above-entitled U.S. application under the provisions of 35
U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-205076	July 15, 2002

Certified copy(ies) of the above-noted application(s)
is(are) attached hereto.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON



Benoit Castel, Reg. No. 35,041

745 South 23rd Street
Arlington, VA 22202
Telephone (703) 521-2297

BC/baf

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2002年 7月15日

出願番号
Application Number:

特願2002-205076

[ST.10/C]:

[JP2002-205076]

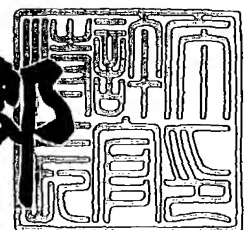
出願人
Applicant(s):

日本電気株式会社

2003年 6月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041778

【書類名】 特許願

【整理番号】 49200179

【提出日】 平成14年 7月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04Q 7/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 菊間 知裕

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 濱辺 孝二郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100088812

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 030982

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9001833

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 セラシステムの異周波数切替え方法及びセラシステム並びに基地局制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質を測定する共に、前記第一の受信品質に応じて前記第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、

前記第二の受信品質に応じて、第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセラシステムにおける異周波数切替え方法であって、

前記基地局制御装置において、前記第一の周波数に対するトラヒックに応じて、前記第二の受信品質の測定条件を変更制御するステップを含むことを特徴とする異周波数切替え方法。

【請求項2】 前記基地局制御装置において、前記第一の受信品質が所定の閾値未満であるときに、前記移動局に対して、前記第二の受信品質の測定を行うよう指示し、前記所定の閾値を前記トラヒックに応じて変更制御するステップを含むことを特徴とする請求項1記載の異周波数切替え方法。

【請求項3】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質及び前記第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、

前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に

前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムの異周波数切替え方法であって、

前記基地局制御装置において、第一の周波数に対するトラヒックを測定し、前記トラヒックに応じて、前記所定の閾値を変更制御するステップを含むことを特徴とする異周波数切替え方法。

【請求項4】 前記基地局制御装置において、前記トラヒックが所定の範囲外である場合には、前記移動局に対して、前記第二の受信品質を測定しないよう制御するステップを含むことを特徴とする請求項1～3いずれか記載の異周波数切替え方法。

【請求項5】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、

前記第二の受信品質が所定の閾値以上であるときに、第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムの異周波数切替え方法であって、

前記基地局制御装置において、前記第一の周波数に対するトラヒックを測定し、前記トラヒックに応じて、前記所定の閾値を変更制御するステップを含むことを特徴とする異周波数切替え方法。

【請求項6】 前記基地局制御装置において、前記トラヒックが所定の閾値以上である場合に、前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するステップを含むことを特徴とする請求項5記載の異周波数切替え方法。

【請求項7】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に第一の周波数の第一の受信品質を測定するよう制御され、

前記第一の受信品質に応じて第二の周波数の第二の受信品質を測定し、前記第二の受信品質に応じて、第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムの異周波数切替え方法であって、

前記基地局制御装置において、前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記第二の周波数に対する受信品質の測定条件を変更制御するステップを含むことを特徴とする異周波数切替え方法。

【請求項 8】 前記基地局制御装置において、前記第一の受信品質が所定の閾値未満であるときに、前記移動局に対して前記第二の受信品質の測定を行うよう指示し、前記所定の閾値を前記伝送レートに応じて変更制御するステップを含むことを特徴とする請求項 7 記載の異周波数切替え方法。

【請求項 9】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質、及び第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、

前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムの異周波数切替え方法であって、

前記基地局制御装置において、前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記所定の閾値を変更制御するステップを含むことを特徴とする異周波数切替え方法。

【請求項 10】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、

前記第二の受信品質が所定の閾値以上であるときに、前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムの異周波数切替え方法であって、

前記基地局制御装置において、前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記所定の閾値を変更制御するステップを含むことを特徴とする異周波数切替え方法。

【請求項11】 前記第一及び第二の基地局は止まり木チャネルを送信し、前記受信品質はこの止まり木チャネルの受信品質であることを特徴とする請求項1～10記載の異周波数切替え方法。

【請求項12】 前記第一の基地局において、送信データを時間的に圧縮して送信し、データの送信を中断する空き時間を設けるステップと、

前記移動局において、前記空き時間に第二の受信品質を測定するステップを含むことを特徴とする請求項1～11記載の異周波数切替え方法。

【請求項13】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質を測定し、前記第一の受信品質に応じて前記第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、

前記第二の受信品質に応じて、第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムであって、

前記基地局制御装置は、前記第一の周波数に対するトラヒックに応じて、前記第二の受信品質の測定条件を変更制御する制御手段を含むことを特徴とするセルラシステム。

【請求項14】 前記基地局制御装置は、前記第一の受信品質が所定の閾値未満であるときに、前記移動局に対して、前記第二の受信品質の測定を行うよう指示する手段と、前記所定の閾値を前記トラヒックに応じて変更制御する手段とを含むことを特徴とする請求項13記載のセルラシステム。

【請求項15】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質及び前記第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、

前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムであって、

前記基地局制御装置は、第一の周波数に対するトラヒックを測定し、前記トラヒックに応じて、前記所定の閾値を変更制御する手段を含むことを特徴とするセルラシステム。

【請求項16】 前記基地局制御装置は、前記トラヒックが所定の範囲外である場合には、前記移動局に対して、前記第二の受信品質を測定しないよう制御する手段を含むことを特徴とする請求項13～15いずれか記載のセルラシステム。

【請求項17】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、

前記第二の受信品質が所定の閾値以上であるときに、第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムであって、

前記基地局制御装置は、前記第一の周波数に対するトラヒックを測定し、前記トラヒックに応じて、前記所定の閾値を変更制御する手段を含むことを特徴とするセルラシステム。

【請求項18】 前記基地局制御装置は、前記トラヒックが所定の閾値以上

である場合に、前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御する手段を含むことを特徴とする請求項 17 記載のセルラシステム。

【請求項 19】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に第一の周波数の第一の受信品質を測定するよう制御され、

前記第一の受信品質に応じて第二の周波数の第二の受信品質を測定し、前記第二の受信品質に応じて、第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムであって、

前記基地局制御装置は、前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記第二の周波数に対する受信品質の測定条件を変更制御する手段を含むことを特徴とするセルラシステム。

【請求項 20】 前記基地局制御装置は、前記第一の受信品質が所定の閾値未満であるときに、前記移動局に対して前記第二の受信品質の測定を行うよう指示し、前記所定の閾値を前記伝送レートに応じて変更制御する手段を含むことを特徴とする請求項 19 記載のセルラシステム。

【請求項 21】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質、及び第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、

前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムであって

前記基地局制御装置は、前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記所定の

閾値を変更制御する手段を含むことを特徴とするセルラシステム。

【請求項 22】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、

前記第二の受信品質が所定の閾値以上であるときに、前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムであって、

前記基地局制御装置は、前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記所定の閾値を変更制御する手段を含むことを特徴とするセルラシステム。

【請求項 23】 前記第一及び第二の基地局は止まり木チャネルを送信し、前記受信品質はこの止まり木チャネルの受信品質であることを特徴とする請求項 13～22 いずれか記載のセルラシステム。

【請求項 24】 前記第一の基地局は、送信データを時間的に圧縮して送信し、データの送信を中断する空き時間を設けける手段と、

前記移動局は、前記空き時間に第二の受信品質を測定する手段を含むことを特徴とする請求項 13～23 記載のセルラシステム。

【請求項 25】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質を測定し、前記第一の受信品質に応じて前記第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、

前記第二の受信品質に応じて、第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムにおける基地局制御装置であって、

前記第一の周波数に対するトラヒックに応じて、前記第二の受信品質の測定条件を変更制御する制御手段を含むことを特徴とする基地局制御装置。

【請求項 26】 前記第一の受信品質が所定の閾値未満であるときに、前記移動局に対して、前記第二の受信品質の測定を行うよう指示する手段と、前記所定の閾値を前記トラヒックに応じて変更制御する手段とを含むことを特徴とする請求項 25 記載の基地局制御装置。

【請求項 27】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質及び前記第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、

前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムにおける基地局制御装置であって、

第一の周波数に対するトラヒックを測定し、前記トラヒックに応じて、前記所定の閾値を変更制御する手段を含むことを特徴とする基地局制御装置。

【請求項 28】 前記トラヒックが所定の範囲外である場合には、前記移動局に対して、前記第二の受信品質を測定しないよう制御する手段を含むことを特徴とする請求項 25～27 いずれか記載の基地局制御装置。

【請求項 29】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、

前記第二の受信品質が所定の閾値以上であるときに、第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムにおける基地局制御装置であって、

前記第一の周波数に対するトラヒックを測定し、前記トラヒックに応じて、前

記所定の閾値を変更制御する手段を含むことを特徴とする基地局制御装置。

【請求項30】 前記トラヒックが所定の閾値以上である場合に、前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御する手段を含むことを特徴とする請求項29記載の基地局制御装置。

【請求項31】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に第一の周波数の第一の受信品質を測定するよう制御され、

前記第一の受信品質に応じて第二の周波数の第二の受信品質を測定し、前記第二の受信品質に応じて、第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムにおける基地局制御装置であって、

前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記第二の周波数に対する受信品質の測定条件を変更制御する手段を含むことを特徴とする基地局制御装置。

【請求項32】 前記第一の受信品質が所定の閾値未満であるときに、前記移動局に対して前記第二の受信品質の測定を行うよう指示し、前記所定の閾値を前記伝送レートに応じて変更制御する手段を含むことを特徴とする請求項31記載の基地局制御装置。

【請求項33】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質、及び第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、

前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムにおける基地局制御装置であって、

前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記所定の閾値を変更制御する手段を含むことを特徴とする基地局制御装置。

【請求項 34】 移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、

前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、

前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、

前記第二の受信品質が所定の閾値以上であるときに、前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムにおける基地局制御装置であって、

前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記所定の閾値を変更制御する手段を含むことを特徴とする基地局制御装置。

【請求項 35】 前記受信品質は、前記第一及び第二の基地局から送信される止まり木チャネルの受信品質であることを特徴とする請求項 25～34 いずれか記載の基地局制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はセルラシステムにおける異周波数切替え方法及びセルラシステム並びに基地局制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムにおいては、回線容量を高めるために、送信電力制御が行われる。通常、送信電力制御は、次式で示される信号電力対干渉電力比（SIR）の値を用いて行われる。

【0003】

$$SIR = S / (I + N) \quad \dots\dots (1)$$

ここで、S は希望波信号電力、I は帯域当たりの干渉電力、N は帯域当たりの雑

音電力を示す。送信電力制御は、受信側で、式(1)における受信SIRを測定し、その測定結果が、目標SIRより小さければ、送信側に対して送信電力の増加を指示し、大きければ、送信側に対して送信電力の減少を指示することで、回線品質を一定とする制御が可能となり、回線容量を高めることができる。

【0004】

また、符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムにおいて、複数のキャリア周波数が割り当てられている場合、キャリア周波数を切替えるための異周波数切替え技術が重要となる。この異周波数切替え技術は、通常、周波数利用効率を向上させるものであって、現在使用中のキャリア周波数における回線の品質の劣化による回線遮断現象の回避を目的として行われる。以下に、この異周波数切替え技術に関して、システム構成の観点から説明を行う。

【0005】

図7は、同一サービスエリア内で2つのキャリア周波数を使用した場合におけるセルラシステムの構成図を示し、また、図8は、上り回線及び下り回線におけるキャリア周波数配置図を示している。図7を参照すると、複数の基地局10、11、20、21が設けられており、これ等基地局を制御するための基地局制御装置60が設けられている。

【0006】

移動局30は、基地局10、11、20、21と回線を接続することができる。移動局30が基地局10、11との回線で使用するキャリア周波数は、上り回線及び下り回線で、図8におけるキャリア周波数101、キャリア周波数103を各々使用するものとする。同様に、移動局30が基地局20、21との回線で使用するキャリア周波数は、上り回線及び下り回線で、図8におけるキャリア周波数102、キャリア周波数104を各々使用するものとする。

【0007】

また、移動局30が、その通信中に、基地局10、11と接続するか、または基地局20、21と接続するかの判断や、その接続を行う異周波数切替え制御は、基地局制御装置60において制御される。また、基地局制御装置60は、この異周波数切替え制御のために、各キャリア周波数におけるトラヒック情報を受信

する機能を持つものとする。なお、基地局制御装置60における異周波数切替え制御は、基地局制御装置が統括する全ての基地局及び移動局に対して一定の条件で制御されるものとする。

【0008】

なお、図7において、40、41は止まり木チャネル、50、51は下り回線個別チャネル、70、71は上り回線個別チャネルをそれぞれ示している。

【0009】

以下に、異周波数切替え制御方法に関する2つの従来方式について説明を行う。まず、第一の異周波数切替え制御方法である、止まり木チャネルの受信品質に応じた異周波数切替え制御方法について説明する。

【0010】

図7において、初期状態として、移動局30は基地局10と回線を接続しているものとする。この時、移動局30が下り回線において、現在使用中のキャリア周波数は103、異周波数切替え先のキャリア周波数は104となる。一方、上り回線において、移動局30が現在使用中のキャリア周波数は101、異周波数切替え先のキャリア周波数は102となる。

【0011】

この時、移動局30は、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 Q_1 と異周波数切替え先であるキャリア周波数104の止まり木チャネルの受信品質 Q_2 とを測定、比較し、異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質 Q_2 と現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 Q_1 との差分が、次式の条件を満足した時点を契機として異周波数切替えを行う。

【0012】

$$Q_2 - Q_1 > Th_H0_Quality \quad [dB] \quad \dots\dots (2)$$

ここで、異周波数切替えとは、使用するキャリア周波数の切替えを意味し、この場合、下り回線において、キャリア周波数103からキャリア周波数104に周波数を切替え、上り回線において、キャリア周波数101からキャリア周波数102に周波数を切替えることをいう。式(2)において、 $Th_H0_Quality$ は、異周波数切替え制御の判定閾値であり、 $Th_H0_Quality$ は正の値を持つ。

【0013】

通常、式(2)において、異周波数切替え制御の判定閾値 $Th_H0_Quality$ が小さくなる程、回線遮断が生じる確率は小さくなるが、異周波数切替え制御の制御負荷が増加するため、最適な値を設定する。以上が、第一の異周波数切替え制御方法に関する説明である。

【0014】

次に、第二の異周波数切替え制御方法である、トラヒックに応じた異周波数切替え制御方法について説明する。図7において、初期状態として、移動局30は基地局10と回線を接続しているものとする。この時、移動局30に対して、現在使用中のキャリア周波数は上り／下り回線で各々101、103となる。一方で、移動局30に対して、異周波数切替え先のキャリア周波数は上り／下り回線で各々102、104となる。この時、基地局制御装置60は、現在使用中のキャリア周波数101及び103、及び異周波数切替え先のキャリア周波数102及び104のトラヒックを各々測定する。

【0015】

以下、上り回線について考える。現在使用中のキャリア周波数102のトラヒックが増加し、システムの回線容量値に近づくと、現在使用中のキャリア周波数を用いて回線を接続している移動局の受信品質は劣化し、回線遮断を生じる可能性が高くなる。通常、現在使用中のキャリア周波数のトラヒックがある閾値を超えると、基地局制御装置60は、そのキャリア周波数は高トラヒックであると判定し、高トラヒックとなるキャリア周波数に対して、回線品質の劣化を抑えるために、新たな回線接続の制限を行うとともに、そのキャリア周波数を使用する移動局群に対して、伝送レートを低くし、他のユーザに与える干渉を低くする等の制御を行う。なお、伝送レートを低くすることは、各移動局に対してスループットを低くしてしまうので好ましくない。

【0016】

さて、現在使用中のキャリア周波数が高トラヒックとなった場合、他のキャリア周波数の使用が可能な場合においては、高トラヒックなキャリア周波数から、高トラヒックではないキャリア周波数に異周波数切替えを行うことで、回線品質

劣化を回避することができる。以下に、トラヒックに応じた異周波数切替え制御に関して具体的に述べる。

【0017】

基地局制御装置60は現在使用中のキャリア周波数101を観測し、現在使用中のキャリア周波数のトラヒックがある判定閾値 Th_Load 以上になる時点において、基地局制御装置60は、移動局30に対して、異周波数切替え先のキャリア周波数の止まり木チャネル受信品質 Q_2 の測定を指示する。この指示を受けた移動局30は異周波数切替え先の止まり木チャネルの受信品質 Q_2 を測定し、基地局制御装置60に測定結果を通知する。

【0018】

この測定結果を受信した基地局制御装置60では、移動局30における異周波数切替え先の止まり木チャネルの受信品質 Q_2 の測定結果が、次式を満足した時点を契機に、異周波数切替え先のキャリア周波数に切替える制御を行う。

【0019】

$$Q_2 > Th_H0_Load \quad \dots\dots (3)$$

ここで、式(3)における、 Th_H0_Load は判定閾値である。また、式(3)において、判定閾値 Th_H0_Load が高くなるほど、異周波数切替え完了後における、止まり木チャネルの受信品質はよくなるが、式(3)の条件を満足する確率が減少し、伝送レートが低くなる確率が高くなる。従って、判定閾値 Th_H0_Load は、止まり木チャネルの受信品質が通信可能となるレベルより若干高めに設定する。これは、異周波数切替え先のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質が通信可能なレベルであるという範囲内で、かつ低伝送レート制御が行われる確率を低くするためである。なお、基地局制御装置60におけるトラヒックの測定は、下り回線のキャリア周波数に対して行ってもよい。以上が、第二の異周波数切替え制御方法に関する説明である。

【0020】

さて、通常、複数のキャリアを使用するセルラシステムにおいて、そのシステムの移動局は、低消費電力化の観点から1つの発振器のみを用いて、必要に応じて発振器の発振周波数を切替える方法を用いるのが一般的である。このような移動

機の構成の下で、異周波数切替え先のキャリアの受信品質を測定する場合、発振器は1つであるために、移動局は異周波数切替え先のキャリアの受信品質を測定する時間中では、現在使用中のキャリアからのデータを受信することができない。したがって、システムにおいては、異周波数切替え先のキャリアの受信品質の測定時間分だけデータ空き時間を予め確保した状態で送信波形を作成しておく必要がある。

【0021】

ここで、通信速度を一定とした場合においてデータ空き時間を作成するためには、作成する空き時間分のデータを圧縮する技術（データ圧縮技術）が必要となる。一般に、データ圧縮技術は、拡散率を下げる方法、または、符号化されたデータの一部を送信しないことにより符号化率を上げる方法によって、送信データを時間的に圧縮する。データ圧縮技術はデータ圧縮技術を用いない場合と比べて、受信における誤り訂正能力が劣化するため、周波数利用効率が減少する。従って、データの空き時間が通信時間に占める割合（以後、データ空き時間割合と記載）が高くなることは好ましくない。

【0022】

以上のことから、異周波数測定の際には、異周波数切替えのタイミングを小さいデータ空き時間割合で精度よく判定することが望ましい。データ空き時間割合を減少させるために、従来の技術では、上記の第一の異周波数切替え制御法に対して改善策が施されている。その改善策としては、異周波数測定範囲の限定という改善策であり、以下にその改善策について説明する。

【0023】

図9を参照すると、移動局30において、下り回線において、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 Q_1 および異周波数切替え先のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 Q_2 の時間波形を示す。図9において、異周波数測定時におけるデータ空き時間を減少させるために、移動局30は、現在使用中のキャリアの止まり木チャネルの受信品質 Q_1 が次式

$$Q_1 < Th_Start \quad \dots\dots (4)$$

を満足する時点 t_1 （あるいは t_3 ）を契機として、異周波数測定を行い、その

後、現在使用中のキャリアの止まり木チャネルの受信品質 Q_1 が、次式

$$Q_1 > Th_End \quad \dots\dots (5)$$

を満足する時点 t_2 を契機として、異周波数測定を停止するか、あるいは、式(2)を満足した時点 t_4 を契機として、異周波数切替え制御を開始させると同時に、異周波数測定を停止させる。

【0024】

式(4)及び式(5)における判定閾値 Th_Start 及び Th_End は、次式を満足するようなマージンをとるとよい。

【0025】

$$Th_End - Th_Start > 0 \quad [dB] \quad \dots\dots (6)$$

この式(6)において、 Th_End と Th_Start との差分が大きくなる程、マージンが増すことを意味する。一般に、マージンが増えると、異周波数測定の開始／停止の切り替え頻度が減少するため、基地局制御装置の制御負荷が減少する利点がある。その一方、異周波数測定を停止する頻度が減少するため、データ空き時間割合を増加させ、回線容量を減少させる。したがって、式(6)におけるマージンの設定は、最適な値を設定する必要がある。

【0026】

以上の概念のもと、判定閾値 Th_Start および Th_End を用いて、異周波数測定範囲の限定を行うことで、異周波数測定範囲の限定を行わない場合と比べて、データ空き時間割合を減少させることができる。

【0027】

【発明が解決しようとする課題】

従来の技術における異周波数切替え方法では、基地局制御装置が統括する全ての基地局及び移動局に対して一定の条件で制御するため、各キャリア周波数に対するトラヒックの高低によらず、同等の異周波数切替え制御がなされてしまうことになる。その結果として、キャリア周波数に対するトラヒックが高くなる程、無線回線容量の限界値に近づき、回線遮断確率が増加するにも関わらず、異周波数切替え確率が増加しない問題が生じる。

【0028】

一方で、キャリア周波数に対するトラヒックが低くなる程、無線回線容量の余裕度が増し、回線遮断確率が減少するにも関わらず、異周波数切替え確率が減少しないので、基地局制御装置の制御負荷が減少せず、基地局制御装置の処理効率が低減する問題も生じる。

【0029】

また、従来の技術における異周波数切替え方法では、基地局制御装置が統括する全ての基地局及び移動局に対して一定の条件で制御するため、各移動局に対する伝送レート的高低によらず、同等の異周波数切替え制御がなされてしまう。この結果として、移動局に対する伝送レートが高くなる程、無線回線容量の限界値に近づき、回線遮断確率が増加するにも関わらず、異周波数切替え確率が増加しない問題が生じる。

【0030】

一方で、移動局の伝送レートが低くなる程、無線回線容量の余裕度が増し、回線遮断確率が減少するにも関わらず、異周波数切替え確率が減少しないので、基地局制御装置の制御負荷が減少せず、基地局制御装置の処理効率が低減する問題も生じる。

【0031】

以上のことから、従来の技術では、回線遮断確率を低減しかつ基地局制御装置の処理能力を効率的に利用することが課題となる。

【0032】

本発明の目的は、回線遮断確率を低減し、かつ基地局制御装置の処理能力を効率的に利用するセルラシステムの異周波数切替え方法及びセルラシステム並びに基地局制御装置を提供することである。

【0033】

【課題を解決するための手段】

本発明にれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質を測定する

共に、前記第一の受信品質に応じて前記第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、前記第二の受信品質に応じて、第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムにおける異周波数切替え方法であって、前記基地局制御装置において、前記第一の周波数に対するトラヒックに応じて、前記第二の受信品質の測定条件を変更制御するステップを含むことを特徴とする異周波数切替え方法が得られる。

【 0 0 3 4 】

また、本発明によれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質及び前記第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムの異周波数切替え方法であって、前記基地局制御装置において、第一の周波数に対するトラヒックを測定し、前記トラヒックに応じて、前記所定の閾値を変更制御するステップを含むことを特徴とする異周波数切替え方法が得られる。

【 0 0 3 5 】

更に本発明によれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、前記第二の受信品質が所定の閾値以上であるときに、第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムの異周波数切替え方法であって、前記基地局制御装置において、前記第一の周波数に対するトラヒックを測定し、前記トラヒックに応じて、前記所定の閾値を変更制御するステップを含むことを特徴とする異周波数切替え方法が得られる。 【 0 0 3 6 】

更にはまた、本発明によれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二

の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に第一の周波数の第一の受信品質を測定するよう制御され、前記第一の受信品質に応じて第二の周波数の第二の受信品質を測定し、前記第二の受信品質に応じて、第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムの異周波数切替え方法であって、前記基地局制御装置において、前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記第二の周波数に対する受信品質の測定条件を変更制御するステップを含むことを特徴とする異周波数切替え方法が得られる。

【0037】

また、本発明によれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質、及び第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムの異周波数切替え方法であって、前記基地局制御装置において、前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記所定の閾値を変更制御するステップを含むことを特徴とする異周波数切替え方法が得られる。

【0038】

更に、本発明によれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、前記第二の受信品質が所定の閾値以上であるときに、前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムの異周波数切替え方法であって、前記基地局制御装置において、前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記所定の閾値を変更制御するステップを含むことを特徴とする異周波数切替え方法が得られる。

【0039】

本発明によれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質を測定し、前記第一の受信品質に応じて前記第二の周波数の第二の受信品質を測定するように制御され、前記第二の受信品質に応じて、第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムであって、前記基地局制御装置は、前記第一の周波数に対するトラヒックに応じて、前記第二の受信品質の測定条件を変更制御する制御手段を含むことを特徴とするセルラシステムが得られる。

【0040】

また、本発明によれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質及び前記第二の周波数の第二の受信品質を測定するように制御され、前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムであって、前記基地局制御装置は、第一の周波数に対するトラヒックを測定し、前記トラヒックに応じて、前記所定の閾値を変更制御する手段を含むことを特徴とするセルラシステムが得られる。

【0041】

更に本発明によれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に第二の周波数の第二の受信品質を測定するように制御され、前記第二の受信品質が所定の閾値以上であるときに、第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムであって、前記基地局制御装置は、前記第一の周波数に対するトラヒックを測定し、前記トラヒックに

応じて、前記所定の閾値を変更制御する手段を含むことを特徴とするセルラシステムが得られる。

【0042】

更にはまた、本発明によれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に第一の周波数の第一の受信品質を測定するよう制御され、前記第一の受信品質に応じて第二の周波数の第二の受信品質を測定し、前記第二の受信品質に応じて、第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムであって、前記基地局制御装置は、前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記第二の周波数に対する受信品質の測定条件を変更制御する手段を含むことを特徴とするセルラシステムが得られる。

【0043】

また、本発明によれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質、及び第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムであって、前記基地局制御装置は、前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記所定の閾値を変更制御する手段を含むことを特徴とするセルラシステムが得られる。

【0044】

また、本発明によれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、前記第二の受信品質が所定の閾値以上であるときに、前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムであって、

て、前記基地局制御装置は、前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記所定の閾値を変更制御する手段を含むことを特徴とするセルラシステムが得られる。

【0045】

本発明によれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質を測定し、前記第一の受信品質に応じて前記第二の周波数の第二の受信品質を測定するように制御され、前記第二の受信品質に応じて、第二の基地局に回線を切替えて通信を行うようにしたセルラシステムにおける基地局制御装置であって、前記第一の周波数に対するトラヒックに応じて、前記第二の受信品質の測定条件を変更制御する制御手段を含むことを特徴とする基地局制御装置が得られる。

【0046】

また、本発明によれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質及び前記第二の周波数の第二の受信品質を測定するように制御され、前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムにおける基地局制御装置であって、第一の周波数に対するトラヒックを測定し、前記トラヒックに応じて、前記所定の閾値を変更制御する手段を含むことを特徴とする基地局制御装置が得られる。

【0047】

更に本発明によれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に第二の周波数の第二の受信品質を測定するように制御され、前記第二の受信品質が所定の閾値以上であるときに、第二の基地局

に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムにおける基地局制御装置であって、前記第一の周波数に対するトラヒックを測定し、前記トラヒックに応じて、前記所定の閾値を変更制御する手段を含むことを特徴とする基地局制御装置が得られる。

【 0 0 4 8 】

更にはまた、本発明によれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に第一の周波数の第一の受信品質を測定するよう制御され、前記第一の受信品質に応じて第二の周波数の第二の受信品質を測定し、前記第二の受信品質に応じて、第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムにおける基地局制御装置であって、前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記第二の周波数に対する受信品質の測定条件を変更制御する手段を含むことを特徴とする基地局制御装置が得られる。

【 0 0 4 9 】

また、本発明によれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第一の周波数の第一の受信品質、及び第二の周波数の第二の受信品質を測定するよう制御され、前記第二の受信品質と前記第一の受信品質との差が所定の閾値以上である時に第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムにおける基地局制御装置であって、前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記所定の閾値を変更制御する手段を含むことを特徴とする基地局制御装置が得られる。

【 0 0 5 0 】

更に本発明によれば、移動局と、第一及び第二の基地局と、基地局制御装置とを含み、前記第一及び第二の基地局の各々は前記移動局と第一及び第二の周波数を用いてそれぞれ回線を設定して通信を行い、前記移動局は、前記第一の基地局と回線を設定して通信を行っている間に前記第二の周波数の第二の受信品質を測

定するよう制御され、前記第二の受信品質が所定の閾値以上であるときに、前記第二の基地局に回線を切替えて通信を行うよう制御するセルラシステムにおける基地局制御装置であって、前記移動局に対する伝送レートに応じて、前記所定の閾値を変更制御する手段を含むことを特徴とする基地局制御装置が得られる。

【0051】

【発明の実施の形態】

以下に、図面を参照しつつ本発明の第一の実施形態の説明を行う。先の従来技術での説明に使用した図7及び図8は本発明の第一の実施形態による符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムにも適用されるものである。これ等図を参照すると、図7は、同一サービスエリア内で2つのキャリアを使用した場合におけるセルラシステムの構成図を示す図である。また、図8は、上り回線及び下り回線におけるキャリア周波数配置図を示す図である。

【0052】

図7において、移動局30は基地局10、11、20、21と回線を接続することができる。移動局30が基地局10、11との回線で使用するキャリアは、図8において、上り回線及び下り回線で、キャリア101、キャリア103を各々使用するものとする。同様に、図7において、移動局30が基地局20、21との回線で使用するキャリアは、図8において、上り回線及び下り回線で、キャリア102、キャリア104を各々使用するものとする。

【0053】

また、移動局30が通信中に基地局10、11と接続するか、または基地局20、21と接続するかの判断や、接続を行う異周波数切替え制御は、基地局制御装置60において制御されるものとする。基地局制御装置60は個々のキャリア周波数に対してトラヒックを測定する機能を有し、トラヒックの測定結果に応じて、新規加入回線に対する接続制限制御及び既に接続された移動局に対して、トラヒックを下げるための伝送レートの低減制御を行う。なお、上り回線及び下り回線では送信電力制御が適用されている。

【0054】

移動局30における異周波数測定は、拡散率を下げる方法、または符号化され

たデータの一部を送信しないことにより符号化率を上げる方法によって、下り回線の送信データを時間的に圧縮することで、データの空き時間を作成し、このデータの空き時間を利用して測定される。

【0055】

図1、図2、図3は本発明の第一の実施形態における、基地局制御装置、基地局、移動局の構成の概略を、それぞれ示すものである。図1において、基地局制御装置600は、1つまたは複数の基地局からの信号を受信する入力端子601と、受信信号を処理する受信処理部602、移動局、または基地局からの制御信号に基づいて制御を行う制御部603と、送信処理部604と、1つまたは複数の基地局へ信号を送信する出力端子605、制御部603からの制御信号を受け、異周波数測定及び異周波切替えの判断を行う異周波数切替え制御部606から構成される。

【0056】

制御部603は、移動局と基地局間の回線設定に関する制御を行うと共に、移動局の伝送レートを測定し、また、キャリア周波数に対するトラヒックを測定し、高トラヒックによる、回線品質の劣化を回避するための新規加入回線に対する接続制限制御及び既に接続された移動局に対して伝送レートの低減制御を行う。

【0057】

異周波数切替え制御部606は、移動局から異周波数測定を行うと共に、異周波数切替え制御に対する要求の制御信号を受け、移動局と回線接続状態にある基地局に対して、異周波数測定を行って、個別チャネルのデータ空き時間の作成及び周波数切替えの制御信号を送信する。

【0058】

また、異周波数切替え制御部606は、制御部603より移動局のキャリア周波数の受信品質の情報を受け、その情報に応じて異周波数切替えの判断を行う。更に、異周波数切替え制御部606は、基地局の送信電力の測定に関する制御信号を受信し、異周波数測定切替えの判断を行い、また制御部603で測定されるキャリア周波数のトラヒック情報を用いて、異周波数切替え制御の判断を行う。更にはまた、異周波数切替え制御部606は、制御部603で測定される移動局

の伝送レートの情報を用いて、異周波数切替え制御の判断を行う。

【0059】

図2において、基地局700は、1つまたは複数の移動局に対して信号を送受信するアンテナ701と、送信信号及び受信信号を高周波処理する送受信共用器702と、信号の受信処理を行う受信処理部703と、基値局制御装置600から送信される制御信号を受信する入力端子711からの情報を用いて制御を行う制御部704と、制御部704での制御情報を基地局制御装置600へ送信する出力端子710と、受信データを出力する出力端子705と、送信データを受信する入力端子706と、送信データと制御信号を合成するマルチプレクサ（MUX）707と、送信データ処理を行う送信処理部708とからなる。

【0060】

送受信共用器702は、制御部704から周波数切替えの制御信号を受け、送信あるいは受信で使用する周波数切替え等を行う。制御部704は、受信処理部703による受信信号の受信品質を測定し、移動局に対して送信電力制御を行い、また基地局制御装置600から受信する制御信号に基づいて、基地局の送受信制御を行う。更に、制御部704は、基地局制御装置600からの異周波数切替えの制御信号を受信し、送信あるいは受信で使用する周波数の切替えの制御信号を送受信共用器702に送信する。

【0061】

更にはまた、制御部704は、基地局制御装置600から異周波数切替えの制御信号を受信し、個別チャネルのデータ空き時間を作成するための制御信号を送受信共用器702に送信し、また基地局700の送信電力の測定に関する制御信号を基地局制御装置600から受信し、送信電力の測定を行う機能を有する。更に、制御部704は、基地局700の送信電力の測定結果に関する信号を基地局制御装置600に送信する機能を有する。

【0062】

図3において、移動局800は、1つまたは複数の基地局に対して信号を送受信するアンテナ801と、送信信号及び受信信号を高周波処理する送受信共用器802と、信号の受信処理を行う受信処理部803と、送信データを出力する出

力端子805と、受信処理部803からの制御信号に基づいて制御を行う制御部804と、送信データを受信する入力端子806と、制御部804から送信される制御信号、及び入力端子806から入力される送信データを合成するマルチプレクサ(MUX)807と、送信データ処理を行う送信処理部808とからなる。

【0063】

制御部804は、受信処理部803より、基地局700から送信される止まり木チャンネルを周期的に測定し、測定結果に関する情報を基地局制御装置600に送信するための処理を行い、また受信処理部803により受信された受信信号の品質を測定し、1つまたは複数の基地局に対して送信電力制御信号を生成する。更に、制御部804は、1つまたは複数の基地局より受信した制御情報から送信電力制御を行う。

【0064】

本発明の第一の実施形態の根幹をなす動作は、異周波数切替え制御部606で行われる。図4は本発明の第一の実施形態における異周波数切替え制御部606の動作を示すフローチャートである。以下、図4を用いて、異周波数切替え制御部606内の制御における動作を説明する。

【0065】

図4において、ステップ150は周波数切替え制御部606における、異周波数切替え制御の開始時点を示す。ステップ151で、異周波数測定OFF(オフ)モードを示すフラグを0(Flag=0)にする。なお、Flag=1は異周波数測定ON(オン)モードを示す。ステップ152で、現在使用中のキャリア周波数のトラヒック(Tr_1)の測定結果を受信し、ステップ153でTr_1に応じた、式(2)の判定閾値Th_H0_Qualityの値の変更を行う。

【0066】

ステップ153における、Th_H0_Qualityの変更は、具体的には、現在使用中のキャリア周波数のトラヒック(Tr_1)が、高い場合には、Th_H0_Qualityを低くし、異周波数切替えの確率を高くする。一方で、現在使用中のキャリア周波数のトラヒック(Tr_1)が、低い場合には、Th_H0_Qualityを高くし、

異周波数切替えの確率を低くする。

【0067】

続いて、ステップ154で、伝送レートに応じた式(2)の判定閾値 $Th_H0_Quality$ の値の変更を行う。ステップ154における、 $Th_H0_Quality$ の変更は、具体的には、移動局に対する伝送レートが高い場合には、 $Th_H0_Quality$ を低くし、異周波数切替えの確率を高くする。一方で、移動局に対する伝送レートが低い場合には、 $Th_H0_Quality$ を高くし、異周波数切替えの確率を低くする。

【0068】

ステップ154の後、ステップ155で、異周波数測定ON/OFFを示すフラグ(Flag)に対して条件判定を行う。ステップ155において、Flag=0の場合、ステップ156において、現在使用中のキャリア周波数の受信品質の測定結果を用いて、異周波数測定の開始条件を示す条件式(4)を満足するかどうかの判定を行う。ステップ156の条件判定を満たさない場合、ステップ152に戻る。ステップ156の条件判定を満たした場合、ステップ157でFlagを1にし、ステップ158で異周波数切替え先の受信品質 Q_2 の測定を行うよう移動局に対して指示する。

【0069】

ステップ155における条件判定を満たした場合は、ステップ158で異周波数切替え先の受信品質 Q_2 の測定を行うよう移動局に対して指示する。ステップ158の後、ステップ159で式(2)の条件判定を行う。ステップ159における条件判定を満足しない場合、ステップ160で式(5)の条件判定を行う。

【0070】

ステップ160における条件判定を満足しない場合はステップ152に戻る。ステップ160における条件判定を満足した場合は、ステップ161で異周波数切替え先の受信品質 Q_2 の測定を停止するよう移動局に指示し、その後ステップ151に戻る。ステップ159の条件判定を満足した場合、ステップ162で異周波数切替え先の受信品質 Q_2 の測定を停止するよう移動局に指示し、その後、異周波数切替え制御を開始する(ステップ170)。

【0071】

なお、ステップ153において、現在使用中のキャリア周波数のトラヒックが低い場合は、異周波数測定を行わないようにしてもよい。これは、式(2)の判定閾値 $Th_H0_Quality$ の値を $+\infty$ にすることと等価である。なお、この制御を行う際には、ステップ154はスキップする。

【0072】

本発明の第一の実施形態では、図4のステップ153に示すように、現在使用中のキャリア周波数のトラヒックに応じて、式(2)における判定閾値 $Th_H0_Quality$ を変更する点に特徴を持つ。現在使用中のキャリア周波数に対するトラヒックが高い場合には、式(2)における判定閾値 $Th_H0_Quality$ を低くし、異周波数切替えの確率を高くすることで、回線遮断確率を低減させることができる。一方で、現在使用中のキャリア周波数のトラヒックが、低い場合には、式(2)における判定閾値 $Th_H0_Quality$ を高くし、異周波数切替えの確率を低くすることで、異周波数切替え制御負荷を低減させることができる。

【0073】

また、本発明の第一の実施形態では、図4のステップ154に示すように、移動局の伝送レートに応じて、式(2)における判定閾値 $Th_H0_Quality$ を変更する点にも特徴を持つ。キャリア周波数に接続中の移動局群の中で、伝送レートが高い移動局ほど占有する帯域が大きいため回線遮断率が増加する。この場合、式(2)における判定閾値 $Th_H0_Quality$ を低くし、異周波数切替えの確率を高くすることで、回線遮断確率を低減させることができる。一方で、移動局の伝送レートが低い移動局ほど占有する帯域が小さいため、回線遮断率は伝送レートが高い移動局と比べて小さくなる。この場合、式(2)における判定閾値 $Th_H0_Quality$ を高くし、異周波数切替えの確率を低くすることで、異周波数切替え制御負荷を低減させることができる。

【0074】

以下に、本発明の第二の実施形態の説明を行う。図7、図8に示した符号分割多重接続方式を用いたセルラシステム及び図1、図2、図3に示した基地局制御装置、基地局、移動局の構成は、この第二の実施形態にも同様に適用されるもの

である。そして、本第二の実施形態の根幹をなす動作も、基地局制御装置における異周波数切替え制御部 6 0 6 で行われる。

【 0 0 7 5 】

図 5 は本発明の第二の実施形態における異周波数切替え制御部 6 0 6 の動作を示すフローチャートである。以下、図 5 を用いて、異周波数切替え制御部 6 0 6 内の制御における動作を示説明する。

【 0 0 7 6 】

図 5 において、ステップ 2 5 0 は周波数切替え制御部 6 0 6 における、異周波数切替え制御の開始時点を示す。ステップ 2 5 1 で、異周波数測定 O F F モードを示すフラグを 0 (F l a g = 0) にする。なお、 F l a g = 1 は異周波数測定 O N モードを示す。ステップ 2 5 2 で、現在使用中のキャリア周波数のトラヒック (T r _ 1) の測定結果を受信し、ステップ 2 5 3 で、式 (4) 、式 (5) の判定閾値 T h _ S t a r t 及び T h _ E n d の値を T r _ 1 に応じて変更する。

【 0 0 7 7 】

ステップ 2 5 3 における、 T h _ S t a r t 、 T h _ E n d の変更は、具体的には、現在使用中のキャリア周波数のトラヒック (T r _ 1) が、高い場合には、 T h _ S t a r t 、 T h _ E n d を低くし、異周波数切替えの確率を高くする。一方で、現在使用中のキャリア周波数のトラヒック (T r _ 1) が、低い場合には、 T h _ S t a r t 、 T h _ E n d を高くし、異周波数切替えの確率を低くする。なお、 T h _ S t a r t 及び T h _ E n d は、式 (6) の条件式を満足するものとする。

【 0 0 7 8 】

続いて、ステップ 2 5 4 で、式 (4) 、式 (5) の判定閾値 T h _ S t a r t 、 T h _ E n d の値の変更を伝送レートに応じて行う。ステップ 2 5 4 における、 T h _ S t a r t 及び T h _ E n d の変更は、具体的には、移動局に対する伝送レートが高い場合には、 T h _ S t a r t 及び T h _ E n d を低くし、異周波数切替えの確率を高くする。一方で、移動局に対する伝送レートが低い場合には、 T h _ S t a r t 及び T h _ E n d を高くし、異周波数切替えの確率を低くする。なお、 T h _ S t a r t 及び T h _ E n d は、式 (6) の条件式を満足するものとする。

【 0 0 7 9 】

ステップ254の後、ステップ255で、異周波数測定ON/OFFを示すフラグ (Flag) に対して条件判定を行う。ステップ255において、Flag = 0の場合、ステップ256において、現在使用中のキャリア周波数の受信品質の測定結果を用いて、異周波数測定の開始条件を示す条件式(4)を満足するかどうかの判定を行う。ステップ256の条件判定を満たさない場合、ステップ252に戻る。ステップ256の条件判定を満たした場合、ステップ257でFlagを1にし、ステップ258で異周波数切替え先の受信品質Q₂の測定を行うよう移動局へ指示する。ステップ255における条件判定を満たした場合は、ステップ258で異周波数切替え先の受信品質Q₂の測定を行うよう移動局へ指示する。

【0080】

ステップ258の後、ステップ259で式(2)の条件判定を行う。ステップ259における条件判定を満足しない場合、ステップ260で式(5)の条件判定を行う。ステップ260における条件判定を満足しない場合はステップ252に戻る。ステップ260における条件判定を満足した場合は、ステップ261で異周波数切替え先の受信品質Q₂の測定を停止するよう移動局へ指示する。その後ステップ251に戻る。ステップ259の条件判定を満足した場合、ステップ262で異周波数切替え先の受信品質Q₂の測定を停止するよう移動局へ指示し、その後、異周波数切替え制御を開始する(ステップ270)。

【0081】

なお、ステップ253において、現在使用中のキャリア周波数のトラヒックが低い場合は、異周波数測定を行わないようにしてもよい。これは、式(4)及び式(5)の判定閾値Th_Start及びTh_Endの値を $-\infty$ にすることと等価である。なお、この制御を行う際には、ステップ254はスキップする。

【0082】

本発明の第二の実施形態では、図5のステップ253に示すように、現在使用中のキャリア周波数のトラヒックに応じて、式(4)、式(5)における判定閾値Th_Start、Th_Endを変更する点に特徴を持つ。具体的には、現在使用中のキャリア周波数に対するトラヒックが高い場合には、式(4)、式(5)におけ

る判定閾値 $T h_Start$ 及び $T h_End$ の値を低くし、異周波数切替えの確率を高くすることで、回線遮断確率を低減させることができる。一方で、現在使用中のキャリア周波数のトラヒックが低い場合には、式(4)、式(5)における判定閾値 $T h_Start$ 及び $T h_End$ の値を高くし、異周波数切替えの確率を低くすることで、異周波数切替え制御負荷を低減させることができる。

【0083】

また、本発明の第二の実施形態では、図5のステップ254に示すように、移動局の伝送レートに応じて、式(4)、式(5)における判定閾値 $T h_Start$ 、 $T h_End$ を変更する点にも特徴を持つ。キャリア周波数に接続中の移動局群の中で、伝送レートが高い移動局ほど占有する帯域が大きいため回線遮断率が増加する。この場合、式(4)、式(5)における判定閾値 $T h_Start$ 及び $T h_End$ の値を低くし、異周波数切替えの確率を高くすることで、回線遮断確率を低減させることができる。一方で、移動局の伝送レートが低い移動局ほど占有する帯域が小さいため、回線遮断率は伝送レートが高い移動局と比べて小さくなる。この場合、式(4)、式(5)における判定閾値 $T h_Start$ 、 $T h_End$ の値を高くし、異周波数切替えの確率を低くすることで、異周波数切替え制御負荷を低減させることができる。

【0084】

以下に、本発明の第三実施形態の説明を行う。図7、図8に示した符号分割多重接続方式を用いたセルラシステム及び図1、図2、図3に示した基地局制御装置、基地局、移動局の構成は、この第三の実施形態にも同様に適用されるものである。そして、本第三の実施形態の根幹をなす動作も、基地局制御装置における異周波数切替え制御部606で行われる。

【0085】

図6は、本発明の第三の実施形態における異周波数切替え制御部606の動作を示すフローチャートである。以下、図6を用いて、異周波数切替え制御部606内の制御における動作を示す。図6において、ステップ350は周波数切替え制御部606における、異周波数切替え制御の開始時点を示す。ステップ351で、現在使用中のキャリア周波数のトラヒック ($T r_1$) の測定結果を受信し、

トラヒック (Tr₁) に応じて、異周波数切替え要求の判断を行う (ステップ 352)。

【0086】

ステップ 352 において、異周波数切替え要求が必要ないと判断した場合、ステップ 351 に戻る。ステップ 352 において、異周波数切替え要求が必要であると判断した場合、トラヒック (Tr₁) に応じて、式 (3) の判定閾値 Th_{H0}Load の変更を行う (ステップ 353)。ステップ 353 における、Th_{H0}Load の変更は、具体的には、現在使用中のキャリア周波数のトラヒック (Tr₁) が、高い場合には、Th_{H0}Load を低くし、異周波数切替えの確率を高くする。一方で、現在使用中のキャリア周波数のトラヒック (Tr₁) が、低い場合には、Th_{H0}Load を高くし、異周波数切替えの確率を低くする。

【0087】

ステップ 353 の後のステップ 354 では、移動局の伝送レートに応じて、式 (3) における判定閾値 Th_{H0}Load の値を変更する。ステップ 354 における、Th_{H0}Load の変更は、具体的には、伝送レートが高い場合には、Th_{H0}Load を低くし、異周波数切替えの確率を高くする。一方で、伝送レートが低い場合には、Th_{H0}Load を高くし、異周波数切替えの確率を低くする。

【0088】

ステップ 354 の後、ステップ 355 で異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質 Q₂ の測定を行うよう異動局へ指示する。ステップ 356 では、式 (3) の条件判定を行う。ステップ 356 における条件を満足しない場合、ステップ 351 に戻る。ステップ 356 における条件を満足した場合、ステップ 357 で異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質 Q₂ の測定を停止するよう移動局へ指示し、その後、異周波数切替えを開始する (ステップ 370)。

【0089】

本発明の第三の実施形態では、図 6 のステップ 353 に示すように、現在使用中のキャリア周波数のトラヒックに応じて、式 (3) における判定閾値 Th_{Load} を変更する点に特徴を持つ。具体的には、現在使用中のキャリア周波数に対するトラヒックが高い場合は、式 (3) における判定閾値 Th_{H0}Load を低くし

、異周波数切替えの確率を高くすることで、回線遮断確率を低減させることができる。一方で、現在使用中のキャリア周波数のトラヒックが、低い場合には、式(3)における判定閾値 Th_H0_Load を高くし、異周波数切替えの確率を低くすることで、異周波数切替え制御負荷を低減させることができる。

【0090】

また、本発明の第三の実施形態では、図6のステップ354に示すように、移動局の伝送レートに応じて、式(3)における判定閾値 Th_H0_Load を変更する点にも特徴を持つ。キャリア周波数に接続中の移動局群の中で、伝送レートが高い移動局ほど占有する帯域が大きいため回線遮断率が増加する。この場合、式(3)における判定閾値 Th_H0_Load を低くし、異周波数切替えの確率を高くすることで、回線遮断確率を低減させることができる。一方で、移動局の伝送レートが低い移動局ほど占有する帯域が小さいため、回線遮断率は伝送レートが高い移動局と比べて小さくなる。この場合、式(3)における判定閾値 Th_H0_Load を高くし、異周波数切替えの確率を低くすることで、異周波数切替え制御負荷を低減させることができる。

【0091】

【発明の効果】

以下に本発明による効果について説明する。第一の実施形態における発明の効果は、キャリア周波数のトラヒックに応じて、異周波数切替えで使用する判定閾値の変更を行い、回線遮断確率が高くなる高トラヒックの場合には、異周波数切替えの実行頻度を高くすることで、回線遮断確率を低減させ、回線遮断確率が低くなる低トラヒックの場合には、異周波数切替えの実行頻度を低くすることで、異周波数切替え制御負荷を低減させる点にある。

【0092】

また、本発明の第一の実施形態における発明の効果は、移動局の伝送レートに応じて、異周波数切替えで使用する判定閾値の変更を行い、回線遮断確率が高くなる高伝送レートの場合には、異周波数切替えの実行頻度を高くすることで、回線遮断確率を低減させ、回線遮断確率が低くなる低伝送レートの場合には、異周波数切替えの実行頻度を低くすることで、異周波数切替え制御負荷を低減させる

点にある。

【0093】

本発明の第二の実施形態における発明の効果は、キャリア周波数のトラヒックに応じて、異周波数切替えで使用する判定閾値の変更を行い、回線遮断確率が高くなる高トラヒックの場合には、異周波数切替えの実行頻度を高くすることで、回線遮断確率を低減させ、回線遮断確率が低くなる低トラヒックの場合には、異周波数切替えの実行頻度を低くすることで、異周波数切替え制御負荷を低減させる点にある。

【0094】

また、本発明の第二の実施形態における発明の効果は、移動局の伝送レートに応じて、異周波数切替えで使用する判定閾値の変更を行い、回線遮断確率が高くなる、高伝送レートの場合には、異周波数切替えの実行頻度を高くすることで、回線遮断確率を低減させ、回線遮断確率が低くなる、低伝送レートの場合には、異周波数切替えの実行頻度を低くすることで、異周波数切替え制御負荷を低減させる点にある。

【0095】

本発明の第三の実施形態における発明の効果は、キャリア周波数のトラヒックに応じて、異周波数切替えで使用する判定閾値の変更を行い、回線遮断確率が高くなる、高トラヒックの場合には、異周波数切替えの実行頻度を高くすることで、回線遮断確率を低減させ、回線遮断確率が低くなる、低トラヒックの場合には、異周波数切替えの実行頻度を低くすることで、異周波数切替え制御負荷を低減させる点にある。

【0096】

また、本発明の第三の実施形態における発明の効果は、移動局の伝送レートに応じて、異周波数切替えで使用する判定閾値の変更を行い、回線遮断確率が高くなる、高伝送レートの場合には、異周波数切替えの実行頻度を高くすることで、回線遮断確率を低減させ、回線遮断確率が低くなる、低伝送レートの場合には、異周波数切替えの実行頻度を低くすることで、異周波数切替え制御負荷を低減させる点にある。

【0097】

以上述べたように、本発明によれば、異周波数切替え制御負荷をトラヒック及び伝送レートに応じて分散させることにより、不必要な制御量を減少させかつ回線遮断確率を低減させるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第一～第三の実施形態による基地局制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の第一～第三の実施形態による基地局の構成を示すブロック図である。

【図3】

本発明の第一～第三の実施形態による移動局の構成を示すブロック図である。

【図4】

本発明の第一の実施形態による基地局制御装置の動作を示すフローチャートである。

【図5】

本発明の第二の実施形態による移動局の動作を示すフローチャートである。

【図6】

本発明の第三の実施形態による移動局の動作を示すフローチャートである。

【図7】

符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムの構成を示す図である。

【図8】

図7の符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムにおけるキャリア配列を説明するための図である。

【図9】

受信品質の時間変化の波形を示す図である。

【符号の説明】

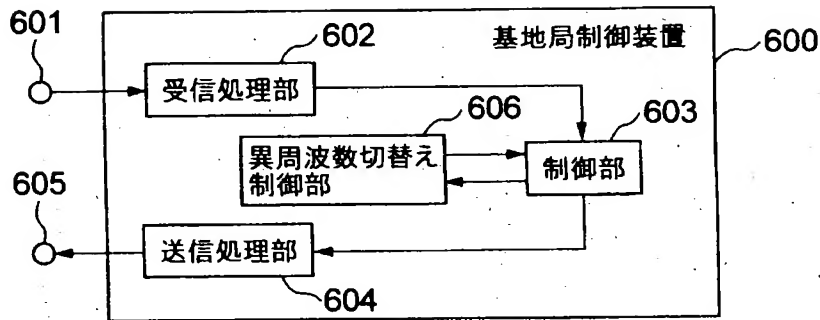
40、41 止まり木チャネル

50、51 下り回線個別チャネル

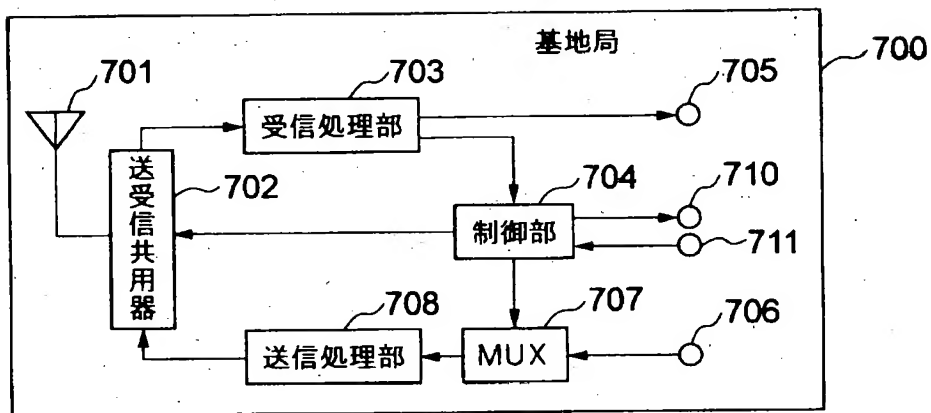
70、71 上り回線個別チャネル
101~104 キャリア周波数
600 基地局制御装置
700 基地局
800 移動局
601、706、711、806 入力端子
605、705、710、805 出力端子
602、703、803 受信処理部
604、708、808 送信処理部
603、704、804 制御部
701、801 送受信アンテナ
702、802 送受信共用器
707、807 マルチプレクサ
606 異周波数切替え制御部

【書類名】 図面

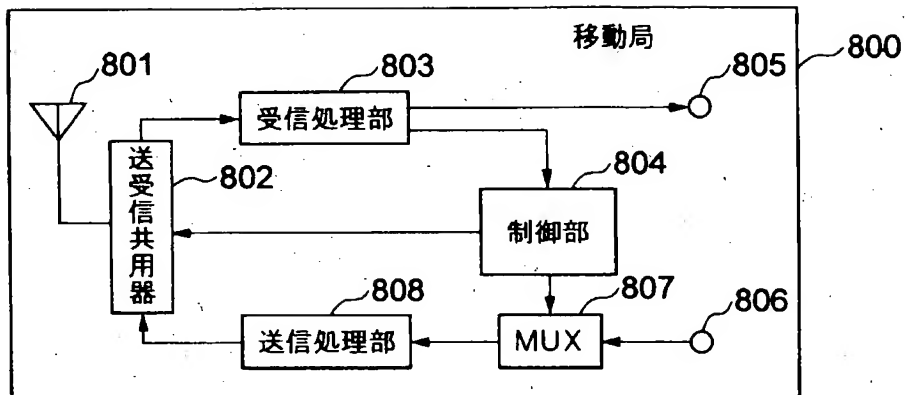
【図 1】



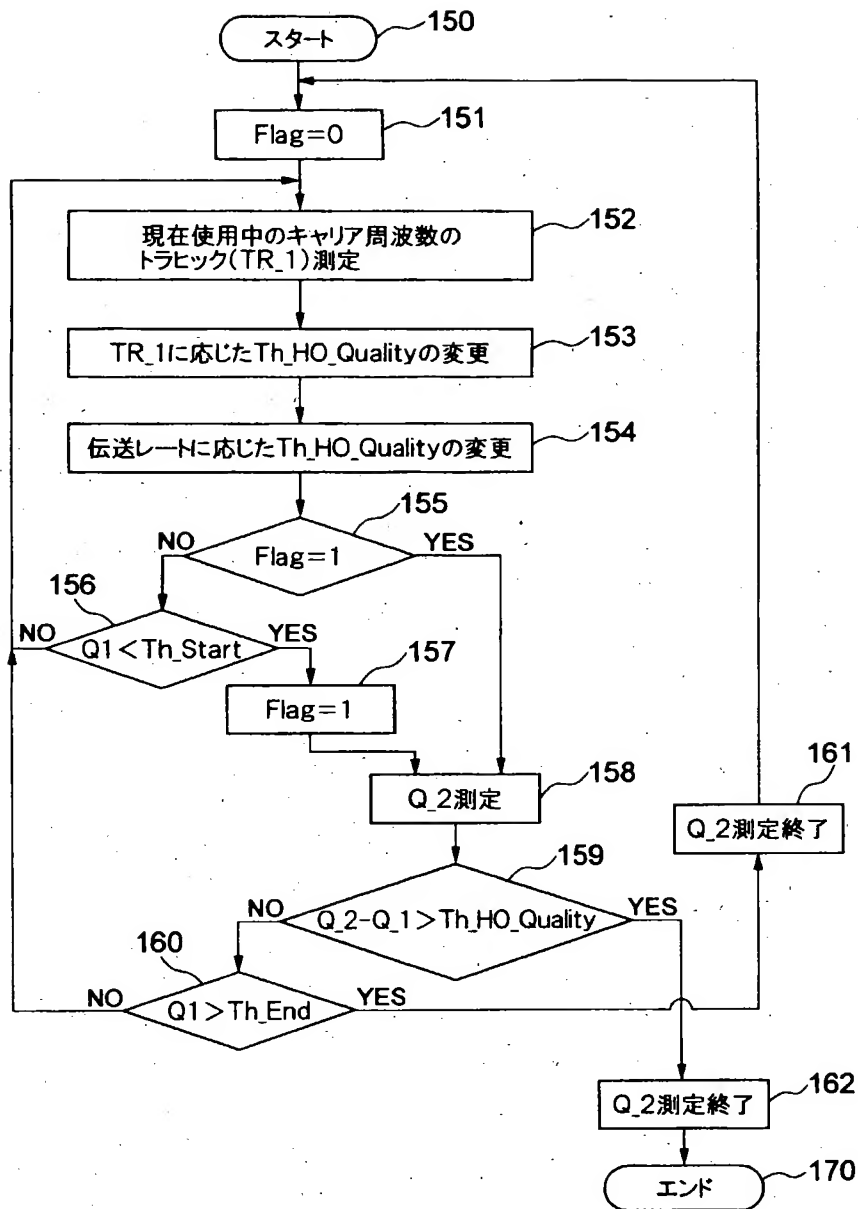
【図 2】



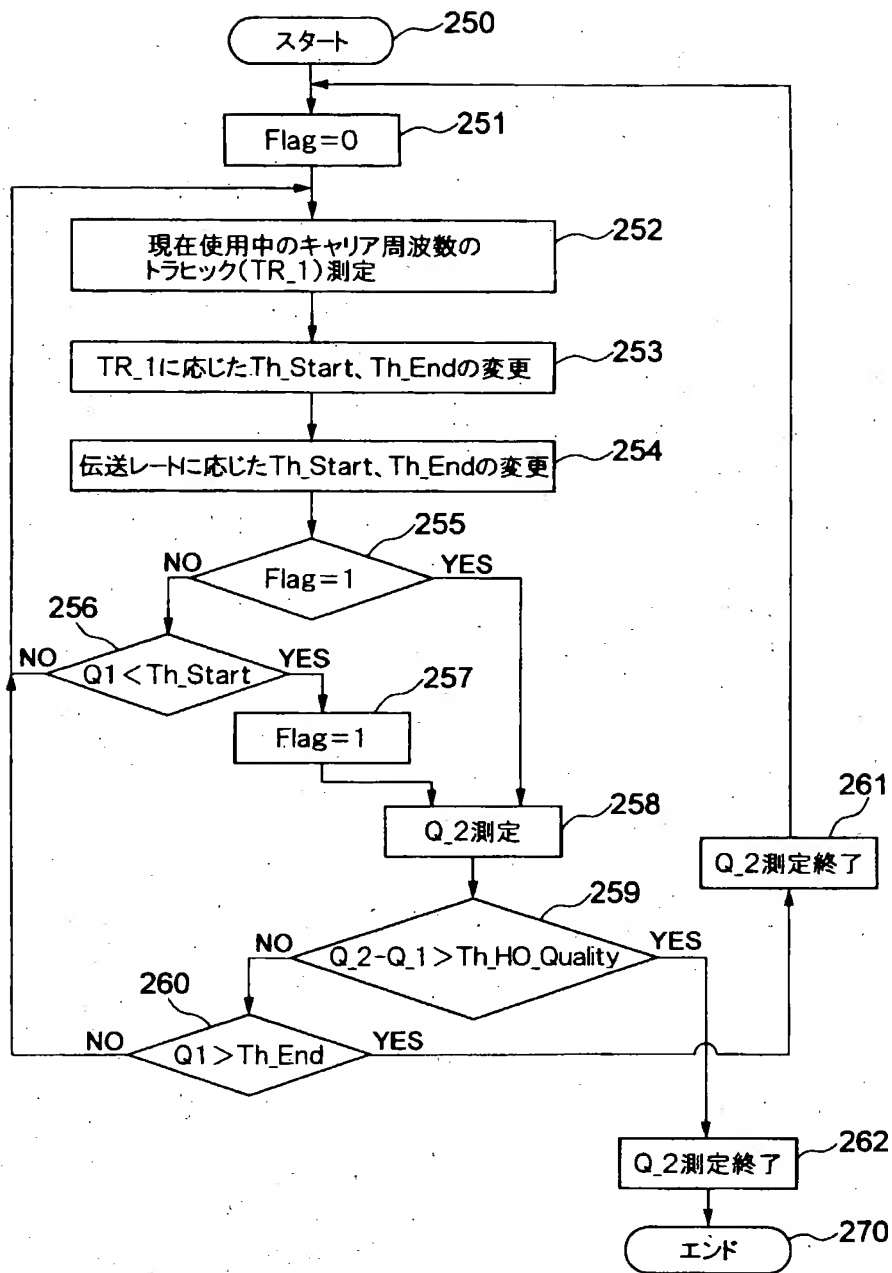
【図3】



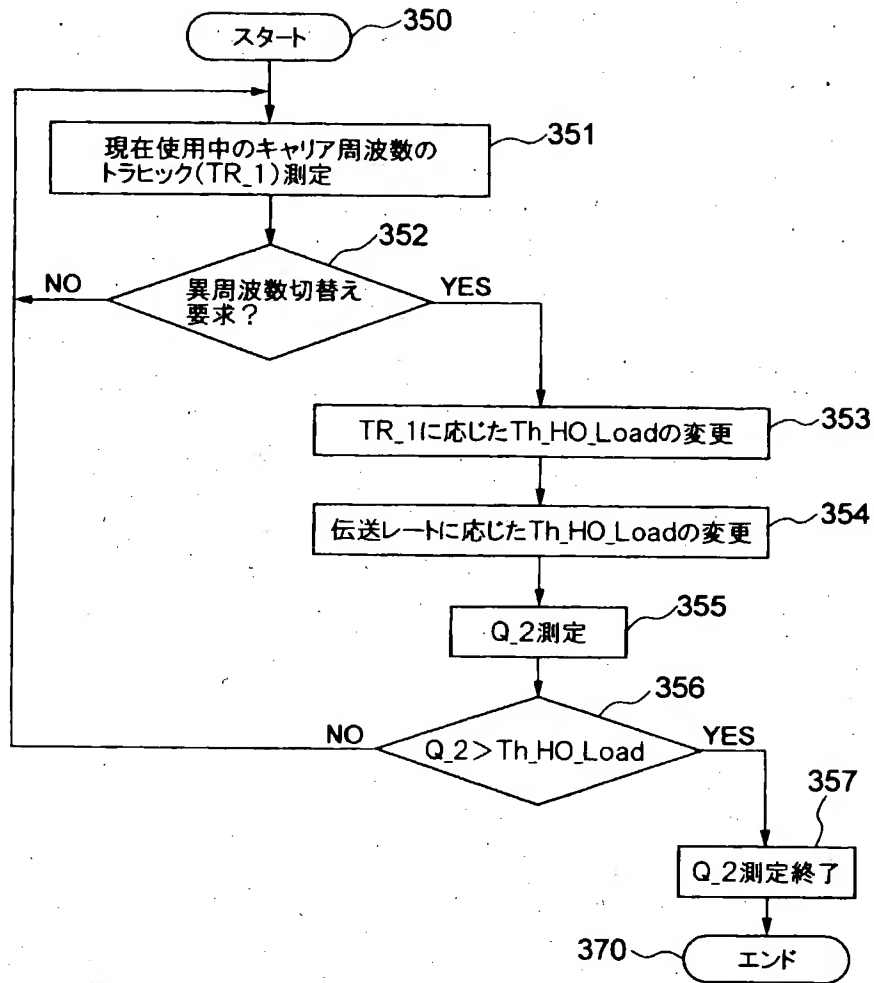
【図4】



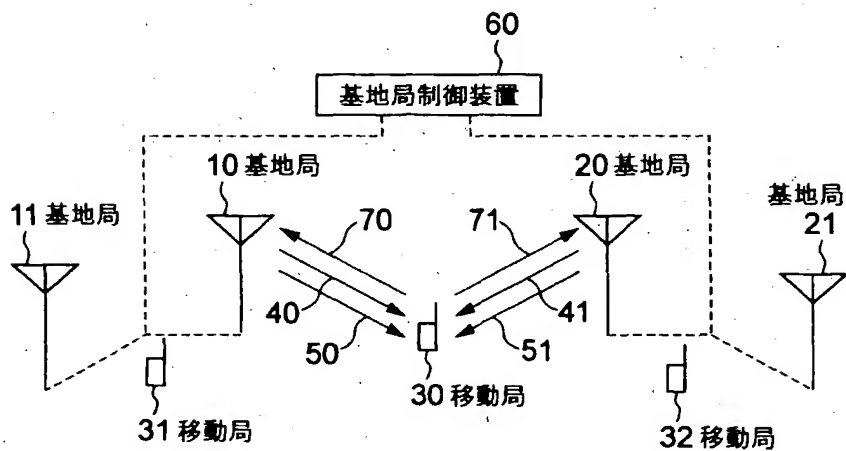
【図5】



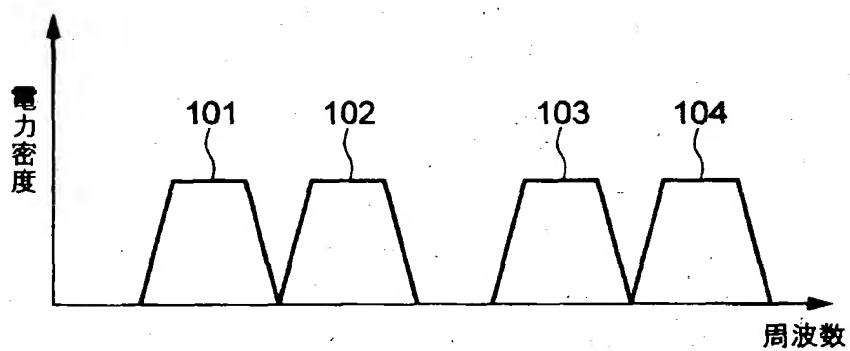
【図 6】



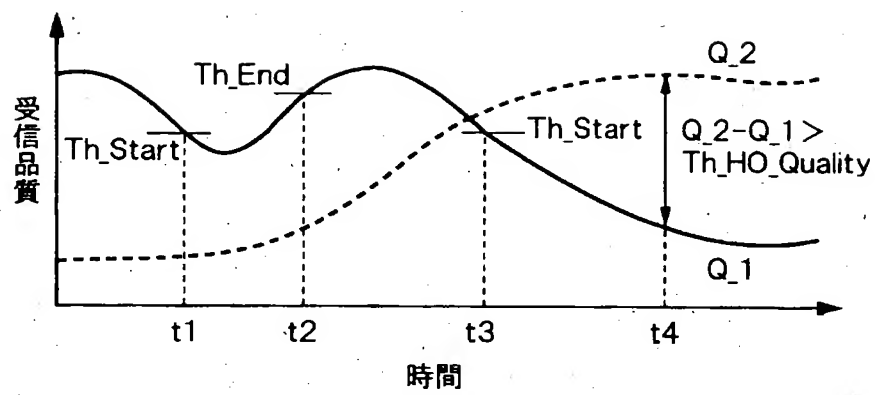
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回線遮断確率を低減し、かつ基地局制御装置の処理能力を効率的に利用することが可能なセルラシステムを得る。

【解決手段】 移動局30と基地局10、20とが異周波数で回線接続可能なセルラシステムにおいて、設定中回線と接続先回線の各受信品質を移動局30で測定し、これ等測定結果に応じて基地局制御装置60により回線切替え制御を行う場合、現在使用中のキャリア周波数のトラヒックに応じて、回線切替え制御のための判定閾値を変更する。現在使用中のキャリア周波数に対するトラヒックが高い場合には、判定閾値を低くして異周波数切替えの確率を高くし、回線遮断確率を低減させる。一方、現在使用中のキャリア周波数のトラヒックが低い場合は、判定閾値を高くして異周波数切替えの確率を低くし、異周波数切替え制御負荷を低減させる。

【選択図】 図7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社